

Maintenance des Equipements de Commande des Systèmes Industriels

DOSSIER TECHNIQUE

PRESSOSTAT XMJ-A0035

Documents Techniques : 14 feuilles référencées DT 1/14 à 14/14

- Présentation du système DT 2/14 et DT 3/14
- Documentation technique PRESSOSTAT XMJ003 DT 4/14
- Extrait de norme ISO 286-8015 DT 5/14
- Extrait de norme ISO 3952 DT 6/14
- Extrait de la norme ISO 8015 - NF ISO 10578 – NF EN ISO 2692 DT 7 et DT 8/14
- Extrait de la norme NF EN 10025 – IC 10 – NF EN 10027 DT 9 et DT 10/14
- Extrait de la norme NF EN 1780 – NF EN 573 – NF EN 1412 DT 11 et DT 12/14
- Nomenclature du système DT 13/14
- Plan d'ensemble du système (format A3-H) DT 14/14

Ce dossier doit être rendu complet en fin de l'épreuve EP2.

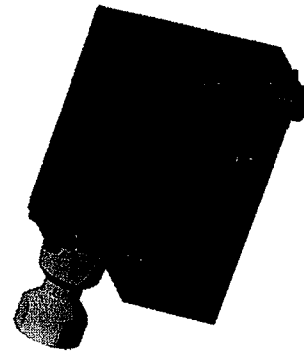
NUMÉRO DU CANDIDAT

Brevet d'Etudes Professionnelles	Session 2007	DOSSIER TECHNIQUE
EPREUVE EP2 : Dessin de Construction		
M.E.C.S.I.	Coeff. : 1	Durée : 3 h00 DT 1/14

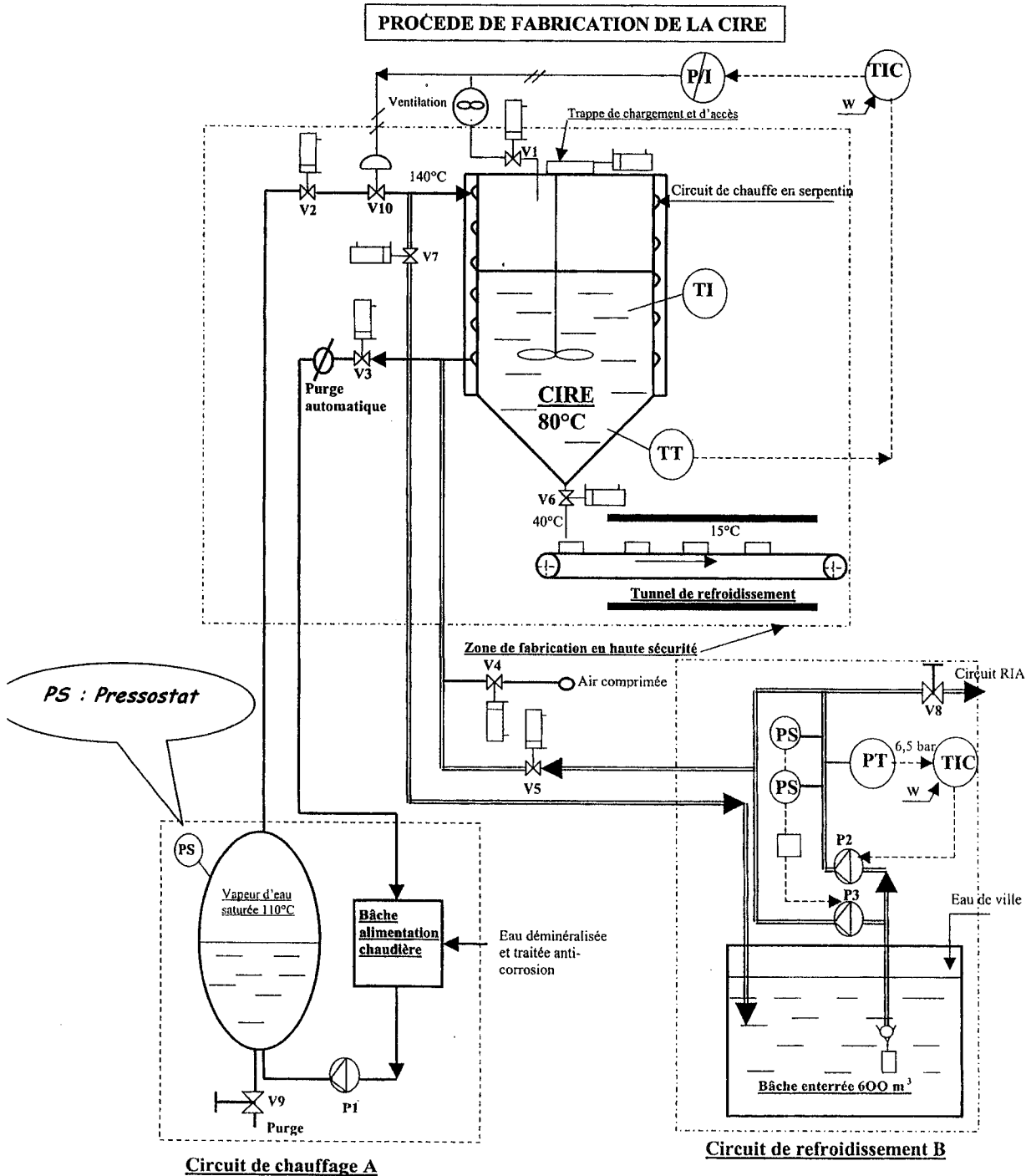
70726

1 - PRESENTATION

Le mécanisme présenté dans cette étude est un **PRESSOSTAT de Type XMJ-A0035** commercialisé par la société **TELEMECANIQUE** du groupe **SCHNEIDER ELECTRIC**.



Ce mécanisme est un des objets techniques composants le **Procédé de Fabrication de la Cire** d'entretien et d'embellissement du bois produite par l'Entreprise V33. (voir Schéma ci-dessous)



Procédure de fabrication de la cire :

Pour fabriquer de la cire, on mélange de la paraffine en phase solide avec des solvants en phase liquide.

A température ambiante, ces produits ne peuvent se mélanger. Pour les mélanger, on doit monter le tout à une température de 80° C par l'intermédiaire du circuit de chauffage A.

Après cuisson du mélange et obtention de la cire, le produit final doit être refroidi pour son conditionnement par le circuit de refroidissement B.

Les produits de fabrication de la cire étant volatiles et explosifs, tout circuit électrique doit être monté en dehors de l'atelier de fabrication.

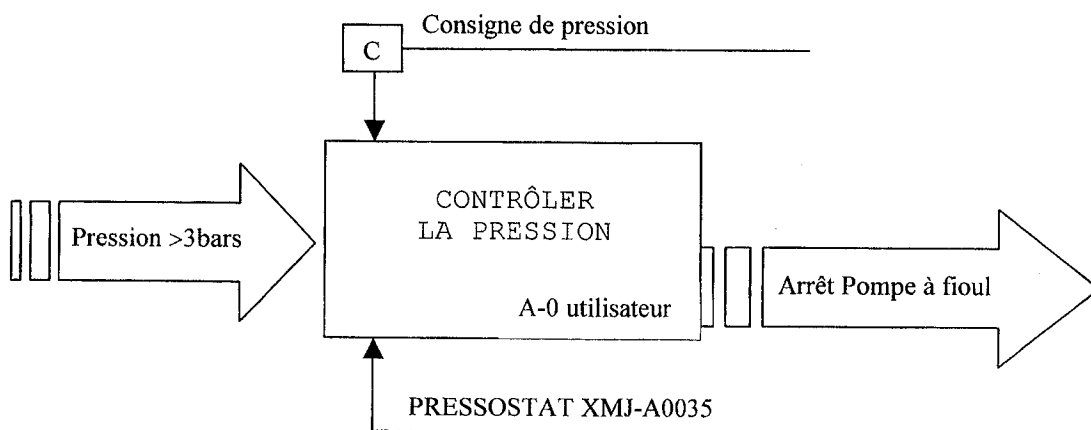
Le Pressostat est utilisé pour **Contrôler la pression** à l'intérieur de la chaudière du circuit de Chauffage A.

Il permet de piloter le moteur de la Pompe d'alimentation en fioul permettant de produire de la vapeur d'eau à une température de 140°C et à une pression maximale de 3 bars. Cette vapeur d'eau sous pression permet via la vanne V2 de chauffer la cire lors de sa fabrication (condition indispensable).

La Fonction Principale du Pressostat est la suivante :

FP : CONTRÔLER LA PRESSION

Une première analyse peut être présentée à l'aide du diagramme ci-dessous :



Caractéristiques Générales

Principe de Fonctionnement :

Point haut : Lorsque la pression dans la chaudière augmente et que l'effort qu'elle produit devient supérieur à celui d'opposition de l'étrier 2 généré par la compression du Ressort 27, l'ensemble (piston 19 et poussoir 20) fait pivoter le levier 4, ce dernier venant faire basculer et enclencher le contact électrique 28.

Point bas : Le point de retour du contact 28 n'est pas réglable et lorsque la pression dans la chaudière diminue et que l'effort qu'elle produit devient inférieur à l'effort du ressort 27, la descente de l'ensemble (piston 19 et poussoir 20) entraîne le basculement du levier 4 et permet au contact électrique 28 de revenir à sa position de départ.

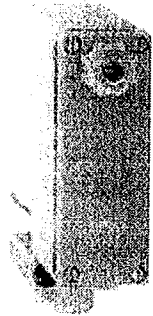
Réglage : Le Pressostat XMJ-A0035, objet technique de cette étude, est un pressostat sans affichage. Pour régler la pression de déclenchement de ce dernier, il faut visser ou dévisser le bouton 9 en se référant aux indications + ou - se trouvant sur le couvercle 8. Un réglage précis ne pourra se faire qu'à l'aide d'un manomètre.

Pressostats et vacuostats

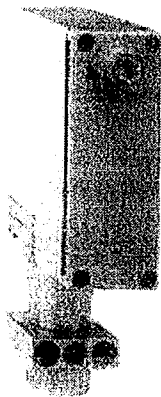
pour circuits auxiliaires

Type XMJ pour la surveillance d'un seuil (écart non réglable)

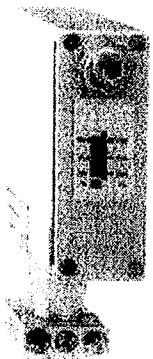
Appareils à un contact unipolaire "OF", à action brusque



XMJ-A003



XMJ-A115



XMJ-A1157

Pressostats à membrane (sans affichage)

Plage de réglage bas bar	haut bar	Ecart naturel (1)		Pression maxi à chaque cycle bar	Pression maxi admissible acciden- tellement bar	Référence	Masse kg
		en bas de plage bar	en haut de plage bar				
Huiles hydrauliques, air, eau douce, eau de mer, de 0 °C à + 70 °C (2)							
0,4	3,5	0,28	0,62	5	20	XMJ-A003	0,495
1	12	0,4	1,5	18	30	XMJ-A012	0,495
2	20	1	3,1	25	40	XMJ-A020	0,495
Fluides chauds ou corrosifs, de 0 °C à + 160 °C (2)							
0,4	3,5	0,28	0,54	5	20	XMJ-A0035	0,495
1	12	0,4	1,5	18	30	XMJ-A0125	0,495
2	20	1	3,1	25	40	XMJ-A0205	0,495

Pressostats à membrane (avec affichage)

Plage de réglage bas bar	haut bar	Ecart naturel (1)		Pression maxi à chaque cycle bar	Pression maxi admissible acciden- tellement bar	Référence	Masse kg
		en bas de plage bar	en haut de plage bar				
Huiles hydrauliques, air, eau douce, eau de mer, de 0 °C à + 70 °C (2)							
0,4	3,5	0,28	0,54	5	20	XMJ-A0037	0,505
1	12	0,4	1,5	18	30	XMJ-A0127	0,505
2	20	1	3,1	25	40	XMJ-A0207	0,505
Fluides chauds ou corrosifs, de 0 °C à + 160 °C (2)							
0,4	3,5	0,28	0,54	5	20	XMJ-A00375	0,505
1	12	0,4	1,5	18	30	XMJ-A01275	0,505
2	20	1	3,1	25	40	XMJ-A02075	0,505

Pressostats à soufflet métallique (sans affichage)

Plage de réglage bas bar	haut bar	Ecart naturel (1)		Pression maxi à chaque cycle bar	Pression maxi admissible acciden- tellement bar	Référence	Masse kg
		en bas de plage bar	en haut de plage bar				
Huiles hydrauliques, air, eau douce, eau de mer, de 0 °C à + 70 °C (2)							
13	50	5	10	83	116	XMJ-A050	0,600
20	115	6,5	16	132	200	XMJ-A115	0,600

Pressostats à soufflet métallique (avec affichage)

Plage de réglage bas bar	haut bar	Ecart naturel (1)		Pression maxi à chaque cycle bar	Pression maxi admissible acciden- tellement bar	Référence	Masse kg
		en bas de plage bar	en haut de plage bar				
Huiles hydrauliques, air, eau douce, eau de mer, de 0 °C à + 70 °C (2)							
13	50	5	10	83	116	XMJ-A0507	0,700
20	115	6,5	16	132	200	XMJ-A1157	0,700

(1) Ecart naturel : valeurs moyennes

(2) Matériaux en contact avec le fluide, voir page 24.

2 - EXTRAIT DE NORME : ISO 286-8015 NF EN 20286

Extraits de tolérances ISO pour arbres (en microns : 1 µm = 0,001 mm)														
dimensions nominales (en mm)														
au-delà de à (inclus)	1 3	3 6	6 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315	315 400	400 500	
f8	ei	-16	-22	-28	-34	-41	-50	-60	-71	-83	-96	-108	-119	-131
	es	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-56	-62	-68
	ei	-20	-28	-35	-43	-53	-64	-76	-90	-106	-122	-137	-151	-165
g5	es	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15	-17	-18	-20
	ei	-6	-9	-11	-14	-16	-20	-23	-27	-32	-35	-40	-43	-47
g6	es	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15	-17	-18	-20
	ei	-8	-12	-14	-17	-20	-25	-29	-34	-39	-44	-49	-54	-60
h5	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ei	-4	-5	-6	-8	-9	-11	-13	-15	-18	-20	-23	-25	-27
h6	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ei	-6	-8	-9	-11	-13	-16	-19	-22	-25	-29	-32	-36	-40
h7	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ei	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46	-52	-57	-63
h8	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ei	-14	-18	-22	-27	-33	-39	-46	-54	-63	-72	-81	-89	-97
h9	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ei	-25	-30	-36	-43	-52	-62	-74	-87	-100	-115	-130	-140	-155
h10	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ei	-40	-48	-58	-70	-84	-100	-120	-160	-185	-210	-230	-250	-250
h11	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ei	-60	-75	-90	-110	-130	-160	-190	-220	-250	-290	-320	-360	-400
h13	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ei	-140	-180	-220	-270	-330	-390	-460	-540	-630	-720	-810	-890	-970
j6	es	+4	+6	+7	+8	+9	+11	+12	+13	+14	+16	+16	+18	+20
	ei	-2	-2	-2	-3	-4	-5	-7	-9	-11	-13	-16	-18	-20
j7	es	+6	+8	+10	+12	+13	+15	+18	+20	+22	+25	+26	+29	+31
	ei	-4	-4	-5	-6	-8	-10	-12	-15	-18	-21	-26	-28	-32
js5	es	±2	±2,5	±3	±4	±4,5	±5,5	±6,5	±7,5	±9	±10	±11,5	±12,5	±13,5
js6	es	±3	±4	±4,5	±5,5	±6,5	±8	±9,5	±11	±12,5	±14,5	±16	±18	±20
js7	es	±5	±6	±7,5	±9	±10,5	±12,5	±15	±17,5	±20	±23	±26	±28,5	±31,5
js9	es	±12	±15	±18	±21	±26	±31	±37	±43	±50	±57	±65	±70	±77
js11	es	±30	±37	±45	±55	±65	±80	±95	±110	±125	±145	±160	±180	±200
js13	es	±70	±90	±110	±135	±165	±195	±230	±270	±315	±360	±405	±445	±485
k5	es	+4	+6	+7	+9	+11	+13	+15	+18	+21	+24	+27	+29	+32
	ei	0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4	+4	+4	+5
k6	es	+6	+9	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+28	+33	+36	+40	+45
	ei	0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4	+4	+4	+5
m6	es	+8	+12	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57	+63
	ei	+2	+4	+6	+7	+9	+9	+11	+13	+15	+17	+20	+21	+23
m7	es	—	+16	+21	+25	+29	+34	+41	+48	+55	+63	+72	+78	+86
	ei	—	+4	+6	+7	+8	+9	+11	+13	+15	+17	+20	+21	+23
n5	es	+8	+13	+16	+20	+24	+28	+33	+38	+45	+51	+57	+62	+67
	ei	+4	+8	+10	+12	+15	+17	+20	+23	+27	+31	+34	+37	+40
n6	es	+10	+16	+19	+23	+28	+33	+39	+45	+52	+60	+66	+73	+80
	ei	+4	+8	+10	+12	+15	+17	+20	+23	+27	+31	+34	+37	+40
p6	es	+12	+20	+24	+29	+35	+42	+51	+59	+68	+79	+88	+98	+108
	ei	+6	+12	+15	+18	+22	+26	+32	+37	+43	+50	+56	+62	+68

Extraits de tolérances ISO pour alésage (en microns : 1 µm = 0,001 mm)														
dimensions nominales (en mm)														
au-delà de à (inclus)	1 3	3 6	6 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315	315 400	400 500	
D10	ES	+60	+78	+98	+120	+149	+180	+220	+260	+305	+355	+400	+440	+480
	EI	+20	+30	+40	+50	+65	+80	+100	+120	+145	+170	+190	+210	+230
E9	ES	+39	+50	+61	+75	+92	+112	+134	+159	+185	+215	+240	+265	+290
	EI	+14	+20	+25	+32	+40	+50	+60	+72	+85	+100	+110	+125	+135
F8	ES	+20	+28	+35	+43	+53	+64	+76	+90	+106	+122	+137	+151	+165
	EI	+6	+10	+13	+16	+20	+25	+30	+36	+43	+50	+56	+62	+68
G7	ES	+12	+16	+20	+24	+28	+34	+40	+47	+54	+61	+69	+75	+83
	EI	+2	+4	+5	+6	+7	+9	+10	+12	+14	+15	+17	+18	+20
H6	ES	+6	+8	+9	+11	+13	+16	+19	+22	+25	+29	+32	+36	+40
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H7	ES	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57	+63
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H8	ES	+14	+18	+22	+27	+33	+39	+46	+54	+63	+72	+81	+89	+97
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H9	ES	+25	+30	+36	+43	+52	+62	+74	+87	+100	+115	+130	+140	+155
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H10	ES	+40	+48	+58	+70	+84	+100	+120	+140	+160	+185	+210	+230	+250
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H11	ES	+60	+75	+90	+110	+130	+160	+190	+220	+250	+290	+320	+360	+400
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H12	ES	100	+120	+150	+180	+210	+250	+300	+350	+400	+460	+520	+570	+630
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H13	ES	140	+180	+220	+270	+330	+390	+460	+540	+630	+720	+810	+890	+970
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J7	ES	+4	+6	+8	+10	+12	+14	+18	+22	+26	+30	+36	+39	+43
	EI	-6	-6	-7	-8	-9	-11	-12	-13	-14	-16	-16	-18	-20
JS13	ES	±70	±90	±110	±135	±165	±195	±230	±270	±315	±360	±405	±445	±485
K6	ES	+0	+2	+2	+2	+2	+3	+4	+4	+4	+5	+5	+7	+8
	EI	-6	-6	-7	-9	-11	-13	-15	-18	-21	-24	-27	-29	-32
K7	ES	0	+3	+5	+6	+6	+7	+9	+10	+12	+13	+16	+17	+18
	EI	-10	-9	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-28	-33	-36	-40	-45
M7	ES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EI	-12	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46	-52	-57	-63
N7	ES	-4	-4	-4	-5	-7	-8	-9	-10	-12	-14	-14	-16	-17
	EI	-14	-16	-19	-23	-28	-33	-39	-45	-52	-60	-66	-73	-80
P7	ES	-6	-8	-9	-11	-14	-17	-21	-24	-28	-33	-36	-41	-45
	EI	-16	-20	-24	-29	-35	-42	-51	-59	-68	-79	-88	-98	-108

3 - REPRESENTATION NORMALISEE DES LIAISONS USUELLES ENTRE MECANISME : ISO 3952

53 2		LIAISONS USUELLES DE DEUX SOLIDES		NF EN 23952, ISO 3952
Designation	Mouvements relatifs	Symbols		
		Représentation plane		Représentation en perspective
Liaison encastrement ou liaison fixe	0 degré de liberté 0 rotation 0 translation			
Liaison pivot	1 degré de liberté 1 rotation 0 translation			
Liaison glissière	1 degré de liberté 0 rotation 1 translation			
Liaison hélicoïdale	1 degré de liberté 1 rotation et 1 translation conjuguées			
Liaison pivot-glissant	2 degrés de liberté 1 rotation 1 translation			
Liaison sphérique à doigts	2 degrés de liberté 2 rotations 0 translation			
Liaison rotule ou liaison sphérique	3 degrés de liberté 3 rotations 0 translation			
Liaison appli-plan	3 degrés de liberté 1 rotation 2 translations			
Liaison sphère-cylindre ou linéaire annulaire	4 degrés de liberté 3 rotations 1 translation			
Liaison linéaire rectiligne	4 degrés de liberté 2 rotations 2 translations			
Liaison sphère-plan ou liaison ponctuelle	5 degrés de liberté 3 rotations 2 translations			

4 - EXTRAIT DE LA NORME ISO 8015 - NF ISO 10578 - NF EN ISO 2692

Modes de Tolérancement :

10.12 Exigence de l'enveloppe

L'exigence de l'enveloppe s'applique notamment chaque fois qu'il convient de garantir :

- les exigences fonctionnelles d'un ajustement du système ISO ou d'un ajustement avec des valeurs chiffrées ;
- une forme parfaite de l'élément à la dimension au maximum de matière.

REMARQUES

- ▶ Aucune valeur du tolérancement géométrique éventuel ne peut être supérieure à la valeur de la tolérance dimensionnelle.
- ▶ L'exigence de l'enveloppe est également appelée « principe de Taylor » ou « principe de l'enveloppe ».

PRINCIPE

Pour un élément isolé, soit un cylindre de révolution, soit un élément établi par deux plans parallèles :

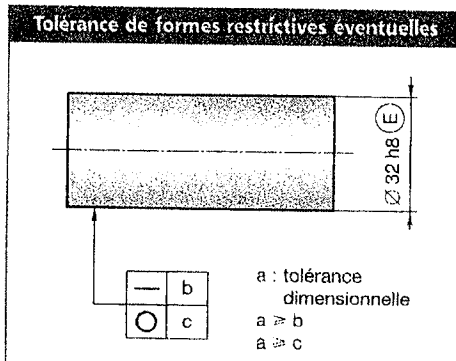
- l'enveloppe de forme parfaite à la dimension au maximum de matière ne doit pas être dépassée,
- les dimensions locales ne doivent pas être inférieures à la valeur minimale admissible.

Indication sur les dessins

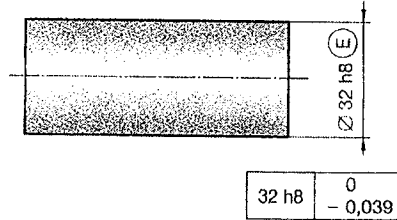
Faire suivre la valeur de la tolérance dimensionnelle du symbole (E).

REMARQUE

Si nécessaire, il est possible de compléter l'exigence de l'enveloppe par des tolérances de forme restrictives.

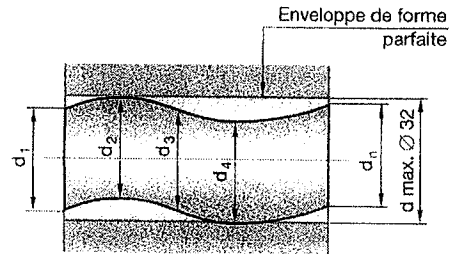


Exigence de l'enveloppe



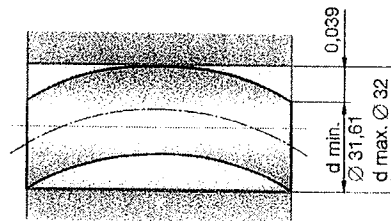
Signification

Écart dimensionnels

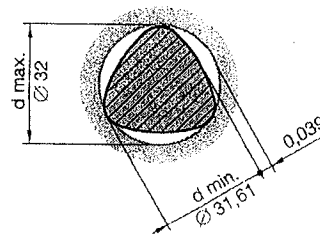


d_1, d_2, \dots, d_n = dimensions locales comprises entre 31,61 et 32

Écart maximal de rectitude



Écart maximal de circularité



Les Tolérances de Position :

	Symbole		Symbole
Parallélisme		Coaxialité (ou concentricité)	
Perpendicularité		Symétrie	
Inclinaison		Localisation	

Symbole	Définition de la tolérance		Exemples	
Parallélisme 	La zone de tolérance est limitée par deux plans parallèles distants de t et parallèles au plan de référence.			La surface tolérancée doit être comprise entre deux plans distants de 0,1 et parallèles à la surface de référence D.
Perpendicularité 	La zone de tolérance est limitée par deux plans parallèles distants de t et perpendiculaires au plan de référence.			La surface tolérancée doit être comprise entre deux plans distants de 0,08 et perpendiculaires à la surface de référence A.
Inclinaison 	La zone de tolérance est limitée par deux plans parallèles distants de t et inclinés de l'angle α par rapport au plan de référence.			La surface inclinée doit être comprise entre deux plans parallèles distants de 0,08 et inclinés de 60° par rapport à la surface de référence A.
Concentricité ou Coaxialité 	La zone de tolérance est limitée par un cylindre de diamètre t dont l'axe coïncide avec l'axe de référence.			L'axe du cylindre doit être compris dans un diamètre 0,08 coaxial à l'axe de référence A.
Symétrie 	La zone de référence est limitée par deux plans parallèles distants de t et disposés symétriquement par rapport à l'axe de référence.			Le plan médian de la rainure doit être compris entre deux plans parallèles distants de 0,1 et symétrique par rapport au plan de référence A.
Localisation 	La zone de tolérance est limitée par un cercle de diamètre t dont le centre est dans la position théoriquement exacte du point considéré.			L'axe du trou doit être compris dans un cylindre de diamètre 0,08 dont l'axe est dans la position théoriquement exacte des cotes 100 et 68.

5 - EXTRAIT DE LA NORME NF EN 10025 - IC 10 - NF EN 10027

Classification par emploi

La désignation commence par la lettre **S** pour les aciers d'usage général et par la lettre **E** pour les aciers de construction mécanique.

Le nombre qui suit indique la valeur minimale de la limite d'élasticité en mégapascals*.

EXEMPLE S 235.

S'il s'agit d'un acier moulé, la désignation est précédée de la lettre **G**.

EXEMPLE GE 295.

* 1 MPa = 1 N/mm².

Classification par composition chimique

Aciers non alliés

Teneur en manganèse < 1 %.

La désignation se compose de la lettre **C** suivie du pourcentage de la teneur moyenne en carbone multipliée par 100.

EXEMPLE

C 40.

40 : 0,40 % de carbone.

S'il s'agit d'un **acier moulé**, la désignation est précédée de la lettre **G**.

EXEMPLE

GC 25.

25 : 0,25 % de carbone.

Principaux aciers moulés

GC 22 - GC 25 - GC 30 - GC 35 - GC 40.

Principaux aciers de forgeage

C 22 - C 25 - C 30 - C 35 - C 40 - C 45 - C 50 - C 55.

Aciers d'usage général

Nuance	R min.**	Re min.**	Emplois
S 185	290	185	Constructions mécaniques et métalliques générales assemblées ou soudées. Ces aciers ne conviennent pas aux traitements chimiques.
S 235	340	235	
S 275	410	275	
S 355	490	355	
E 295	470	295	
E 335	570	335	Ces aciers ne conviennent pas aux traitements chimiques.
E 360	670	360	
Moulage	GS 235 - GS 275 - GS 355 GS 295 - GE 335 - GE 360		

** R min. = résistance minimale à la rupture par extension (MPa).

Re min. = limite minimale apparente d'élasticité (MPa).

Aciers non alliés

Nuance	R min.*	Re min.*	Emplois
C 22	410	255	Constructions mécaniques.
C 25	460	285	
C 30	510	315	Ces aciers conviennent aux traitements thermiques et au forgeage.
C 35	570	335	
C 40	620	355	
C 45	660	375	
C 50	700	395	NOTA : Cette symbolisation ne s'applique pas aux aciers de décolletage.
C 55	730	420	
C 60	HRC ≥ 57		

Symboles chimiques internationaux

Élément d'alliage	Symbole chimique	Élément d'alliage	Symbole chimique	Élément d'alliage	Symbole chimique
Aluminium	Al	Cobalt	Co	Nickel	Ni
Antimoine	Sb	Cuivre	Cu	Niobium	Nb
Argent	Ag	Étain	Sn	Plomb	Pb
Béryllium	Be	Fer	Fe	Silicium	Si
Bismuth	Bi	Gallium	Ga	Strontium	Sr
Bore	B	Lithium	Li	Titane	Ti
Cadmium	Cd	Magnésium	Mg	Vanadium	V
Cérium	Ce	Manganèse	Mn	Zinc	Zn
Chrome	Cr	Molybdène	Mo	Zirconium	Zr

Aciers faiblement alliés

Teneur en manganèse $\geq 1\%$.

Teneur de chaque élément d'alliage $< 5\%$.

La désignation comprend dans l'ordre :

- un nombre entier, égal à cent fois le pourcentage de la teneur moyenne en carbone ;
- un ou plusieurs groupes de lettres qui sont les symboles chimiques des éléments d'addition rangés dans l'ordre des teneurs décroissantes ;
- une suite de nombres rangés dans le même ordre que les éléments d'alliage, et indiquant le pourcentage de la teneur moyenne de chaque élément.

Les teneurs sont multipliées par un coefficient multiplicateur variable en fonction des éléments d'alliage (voir tableau ci-contre).

EXEMPLES

55 Cr 3.

0,55 % de carbone – 0,75 % de chrome ($3 : 4 = 0,75$).

51 Cr V 4.

0,51 % de carbone – 1 % de chrome ($4 : 4 = 1$).

Pour cette désignation, le pourcentage de vanadium n'est pas précisé.

Aciers fortement alliés

Teneur d'au moins un élément d'alliage $\geq 5\%$.

La désignation commence par la lettre X suivie de la même désignation que celle des aciers faiblement alliés, à l'exception des valeurs des teneurs qui sont des pourcentages nominaux réels.

EXEMPLE

X 30 Cr 13.

0,30 % de carbone – 13 % de chrome.

Aciers rapides

La désignation comprend successivement les symboles suivants :

- Les lettres HS.
- Les nombres indiquant les valeurs des éléments d'alliage dans l'ordre suivant :
 - tungstène (W),
 - molybdène (Mo),
 - vanadium (V),
 - cobalt (Co).
- Chaque nombre représente la teneur moyenne.

EXEMPLE

HS 8,5-3,5-3,5-11.

8,5 % de tungstène, 3,5 % de molybdène, 3,5 % de vanadium, 11 % de cobalt.

Aciers faiblement alliés

Nuances usuelles	Traitement de référence	
	R min.	Re min.
38 Cr 2	800	650
34 Cr 4	880	660
37 Cr 4	930	700
41 Cr 4	980	740
55 Cr 3	1 100	900
100 Cr 6	HRC ≥ 62	
25 Cr Mo 4	880	700
35 Cr Mo 4	980	770
42 Cr Mo 4	1 080	850
16 Cr Ni 6	800	650
17 Cr Ni Mo 6	1 130	880
30 Cr Ni Mo 8	1 030	850
51 Cr V 4	1 180	1 080
16 Mn Cr 5	1 080	835
20 Mn Cr 5	1 230	980
36 Ni Cr Mo 16	1 710	1 275
51 Si 7	1 000	830
60 Si Cr 7	1 130	930

NOTA :

Cette symbolisation s'applique aussi aux aciers non alliés de décolletage.

Coefficient multiplicateur

Élément d'alliage	Coef.	Élément d'alliage	Coef.
Cr, Co, Mo, Ni, Si, W	4	Ce, N, P, S	100
Al, Be, Cu, Mn, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10	B	1 000

Aciers fortement alliés

Nuances usuelles	Traitement de référence	
	R min.	Re min.
X 4 Cr Mo 5 12	400	275
X 30 Cr 13	HRC ≥ 51	
X 2 Cr Ni 19-11	460	175
X 5 Cr Ni 18-10	510	195
X 7 Cr Ni Mo 17-12	510	205
X 6 Cr Ni Ti 18-10	490	195
X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12	540	215

Conversion entre la dureté et la résistance à la traction chapitre 85.

HS 8,5-3,5-3,5-11
(Nuance
Sandvik C 45)

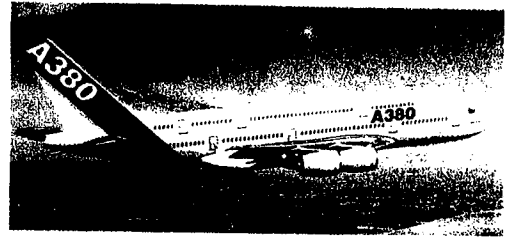
Cette nuance doit toujours être choisie en priorité. Il s'agit d'un acier rapide, fortement allié, capable de résister à des températures élevées.

HS 6,5-7-6,5-10,6
(Nuance
Sandvik C 60)

Cette nuance est un choix alternatif lorsqu'une haute résistance à l'usure est un critère déterminant.

NOTA : Les aciers rapides peuvent être revêtus d'une couche de nitrure de titane (TiN) qui en augmente la dureté et la longévité.

82 Désignation des métaux non ferreux



82.1 Aluminium et alliages d'aluminium moulés

NF EN 1780

La désignation utilise un code numérique. Il peut être suivi éventuellement, si cela est justifié, par une désignation utilisant les symboles chimiques des éléments et de nombres indiquant la pureté de l'aluminium ou la teneur nominale des éléments considérés.

Exemples de désignations usuelles :

EN AB-43 000 ou EN AB-43 000 [Al Si 10 Mg].

Alliage d'aluminium moulé - Silicium 10 % - Magnésium.

Exemple de désignation exceptionnelle :

EN AB-Al Si 10 Mg.

Nuances usuelles	R min.*	Re min.*	Emplois
EN AW-1050 [Al 99,5]	80	35	Appareils ménagers. Matériels électriques.
EN AB-21 000 [Al Cu 4 Mg Ti]	330	200	Se moule bien. S'usine très bien. Ne pas utiliser en air salin.
EN AB-43 000 [Al Si 10 Mg]	250	180	Se moule très bien. S'usine et se soude bien. Convient en air salin.
EN AB-44 200 [Al Si 12]	170	80	Se moule et se soude très bien. La forte teneur en silicium rend l'usinage difficile.
EN AB-51 300 [Al Mg 5]	180	100	Excellentes aptitudes à l'usinage, au soudage, au polissage. Résiste très bien à l'air salin.

82.2 Aluminium et alliages d'aluminium corroyés

NF EN 573

La désignation utilise un code numérique. Il peut éventuellement être suivi, si cela est justifié, par une désignation utilisant les symboles chimiques des éléments et de nombres indiquant la pureté de l'aluminium ou la teneur nominale des éléments considérés.

Exemples de désignations usuelles :

EN AW-2017 ou EN AW-2017 [Al Cu 4 Mg Si].

Alliage d'aluminium - Cuivre 4 % - Magnésium - Silicium.

Exemple de désignation exceptionnelle :

EN AW-Al Cu 4 Mg Si.

Nuances usuelles*	R min.*	Re min.*	Emplois
EN AW-1350 [EAl 99,5]**	65	-	Matériels électrodomestiques. Chaudronnage.
EN AW-1050 [Al 99,5]	100	75	Matériels pour industries chimiques et alimentaires.
EN AW-5154 [Al Mg 3,5]	220	130	Bonne résistance aux agents atmosphériques et à l'air salin.
EN AW-5754 [Al Mg 3]	270	190	Bonne soudabilité.
EN AW-5086 [Al Mg 4]	310	230	Pièces chaudronnées : citernes, gaines, tubes, etc. Tuyauteries.
EN AW-2017 [Al Cu 4 Mg Si]	390	240	Pièces usinées et forgées.
EN AW-2030 [Al Cu 4 Pb Mg]	420	280	Pièces décolletées (fragmentation des copeaux).
EN AW-7075 [Al Zn 5,5 Mg Cu]	520	440	Éviter de les utiliser à l'air salin. Se soudent difficilement.
EN AW-7049 [Al Zn 8 Mg Cu]	600	560	Pièces usinées et forgées à hautes caractéristiques mécaniques.

* Produits filés, étirés, laminés ou forgés. ** Pour les applications électriques particulières le symbole Al est précédé de la lettre E.

82.3 Alliages de zinc moulés

Nuances usuelles	R min.*	Re min.*	Emplois
Zamak 3	260	250	Alliage de fonderie sous pression : carburateurs, poulies, boîtiers divers (bijouterie, cosmétiques)...
ZA 8	375	290	Moulage coquille ou sous pression. Bon état de surface. Bonnes caractéristiques mécaniques.
ZA 27	425	370	Moulage sable, coquille sous pression. Très bonnes caractéristiques mécaniques.
Kayem 1	230	-	Alliage pour la fabrication par fonderie d'outillages de presse et de moules pour plastiques.

* R min. = résistance minimale à la rupture par extension (MPa). Re min. = limite minimale apparente d'élasticité (MPa).

82.4 Magnésium et alliages de magnésium

La désignation utilise un code numérique ou les symboles chimiques des éléments de nombres indiquant la teneur nominale des éléments considérés.

Les alliages de magnésium sont intéressants pour leur légèreté (masse volumique 1,74) et par leur capacité à absorber les bruits et les vibrations.

Nuances usuelles	R min.**	Re min.**	Emplois
EN-MC 21 120 [Mg Al 9 Zn 1]	240	110	Carters de boîtes de vitesses. Éléments de structures. Bonne usinabilité.
EN-MC 65 110 [Mg Zn 4 RE 1 Zr]*	210	135	Pièces de résistance de forme simple. Non soudable.
EN-MC 21 110 [Mg Al 8 Zn 1]	200	140	Pièces peu sollicitées. Bonne usinabilité.
EN-MC 21 120 [Mg Al 9 Zn 1]	210	150	Pièces nécessitant une bonne coulabilité. Carters complexes.

* RE = métaux en terre rare.

82.5 Titane et alliages de titane

La désignation utilise les symboles chimiques des éléments suivis de nombres indiquant la pureté du titane ou la teneur nominale des éléments considérés.

L'alliage **Ti 6 Al 4 V** est très utilisé dans l'aéronautique, la lunetterie et les implants chirurgicaux pour ses caractéristiques mécaniques et sa légèreté (masse volumique 4,5). L'anodisation augmente sa résistance à l'usure et à la corrosion (chapitre 83).

Nuances usuelles	R min.**	Re min.**	Emplois
Ti-P 99 002 (titane affiné)	390	-	Pièces en tôles d'épaisseur maximale de 6 mm.
Ti-P 99 003	570	-	Pièces en tôles d'épaisseur maximale de 6 mm.
Ti 6 Al 4 V	860	780	Barres et fils laminés. Pièces moulées, forgées ou usinées.
Ti 6 Al Zr 5 D	990	850	Bonnes caractéristiques à chaud - $\theta = 520^\circ\text{C}$ - R min. = 620 - Re min. = 480.

82.6 Cuivre et alliages de cuivre

NF EN 1412

La désignation utilise un code numérique ou les symboles chimiques. Dans ce dernier cas, on associe au symbole chimique de base (Cu) les symboles des éléments d'addition suivis des nombres indiquant les teneurs nominales de ces éléments.

Exemples de désignations usuelles :

CW 612 N ou **Cu Zn 39 Pb 2**.

Alliage de cuivre corroyé* - Zinc 39 % - Plomb 2 %.

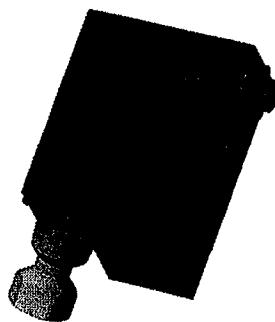
Exemple de désignation globale :

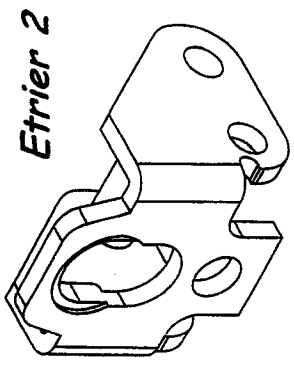
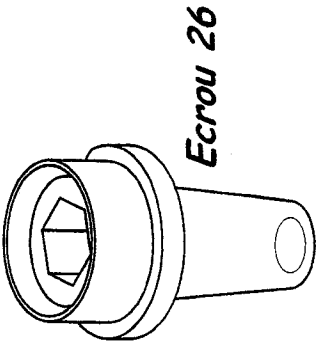
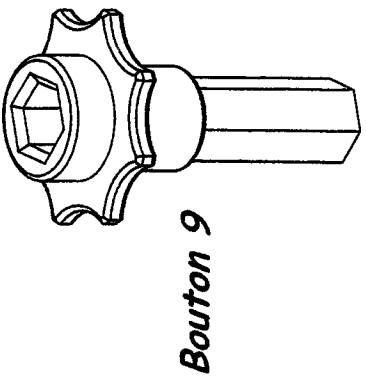
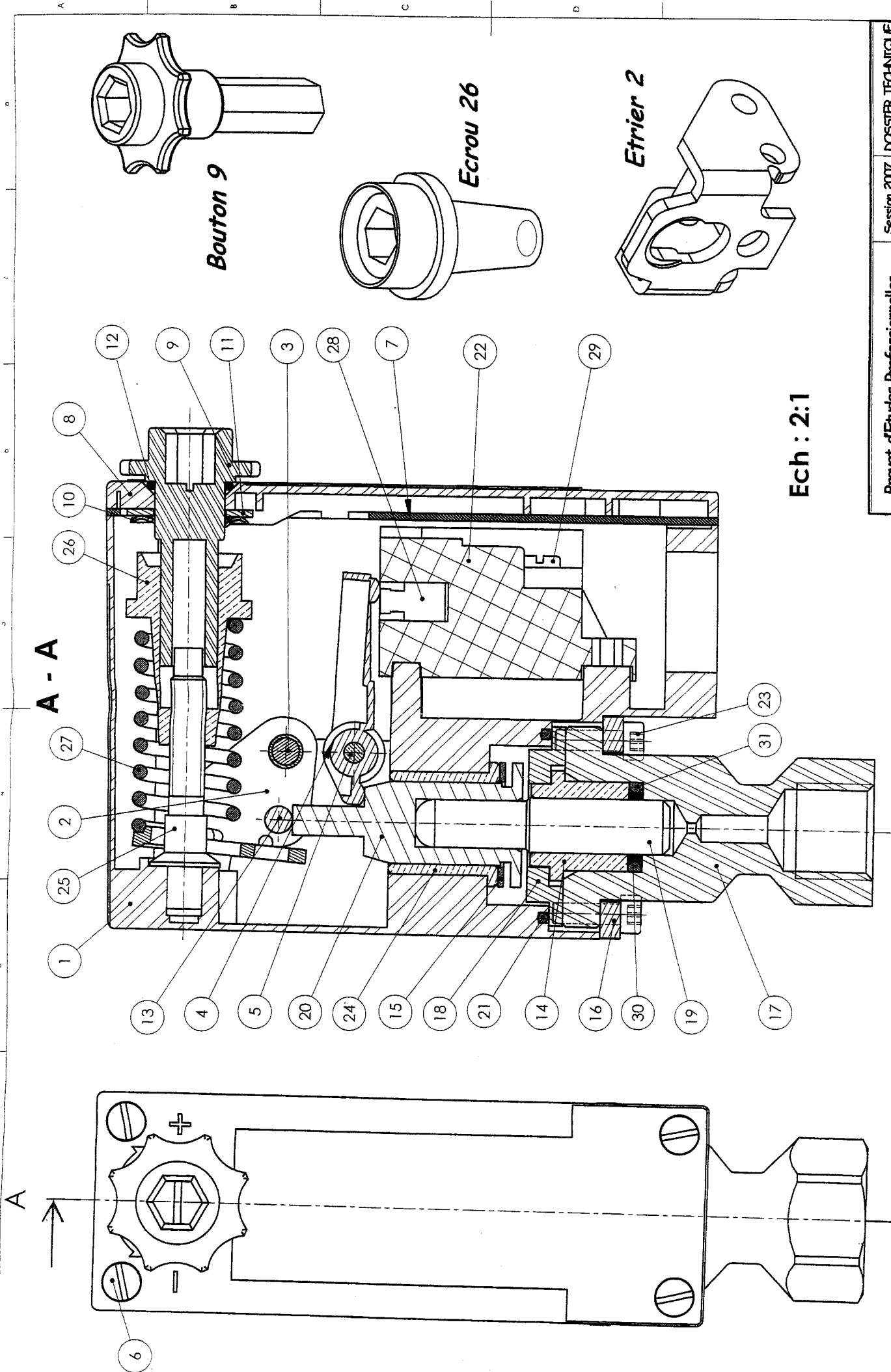
CW 612 N [Cu Zn 39 Pb 2].

Nuances usuelles*	R min.**	Re min.**	Emplois
CR004A [Cu - ETP] (cuivre affiné)	200	70	Matériau à très bonne conductibilité électrique ; convient particulièrement pour câbles, bobinages et contacts.
CW004A [Cu - ETP]	350	300	
CW113C [Cu Pb 1 P]	350	300	Utilisé en décolletage. Très haute conductibilité électrique et thermique.
CW453K [Cu Sn 8] (bronze)	490	390	Matériau de frottement pour bagues, douilles, chemises, segments.
CC480K [Cu Sn 10]	-	-	Pièces moulées sans caractéristiques particulières.
CC493K [Cu Sn 7 Zn 4 Pb 7]	210	-	Robinetterie.
CC483K [Cu Sn 12]	200	-	Construction mécanique.
CW460K [Cu Sn 8 Pb P]	290	160	Pièces d'usure : pignons et roues d'engrenages, écrous.
CW101C [Cu Be 2] (cuivre au béryllium)	1 400	1 350	Ressorts (matériels électriques, matériels résistant à la corrosion). Connecteurs.
CW502L [Cu Zn 15] (laiton)	400	-	Alliage de forgeage à froid ; se polit bien et convient aux revêtements électrolytiques.
CC750S [Cu Zn 33 Pb 2]	490	240	Pièces moulées.
CW506L [Cu Zn 33]	590	210	Construction mécanique générale et pièces découpées dans la tôle. Il se polit bien.
CC765S [Cu Zn 35 Mn 2 Al 1 Fe 1]	410	160	Bonnes caractéristiques mécaniques. Bonnes qualités frottantes.
CW710R [Cu Zn 35 Ni 3 Mn 2 Al Pb]	540	240	Mise en œuvre aisée. Prix modéré.
CW612N [Cu Zn 39 Pb 2]	400	200	Alliage le plus utilisé pour la plupart des pièces décolletées. Très bonne usinabilité.
CW401J [Cu Ni 10 Zn 27] (maillechort)	380	170	Matériels de microtechniques. Résistance à la corrosion. Soudabilité.
CC333G [Cu Al 10 Fe 5 Ni 5] (cupro-aluminium)	600	250	Pièces devant résister à la corrosion (agents atmosphériques, eau de mer).
CW307G [Cu Al 10 Ni 5 Fe 4]	690	320	Inoxydables à chaud. Pièces mécaniques diverses (compresseurs, pompes, etc.).
CW111C [Cu Ni 2 Si] (cupro-silicium)	400	140	Pièces de frottement sous fortes charges, avec chocs éventuels.

* W : matériaux corroyés - C ou B matériaux moulés - R cuivres bruts affinés. ** R min. et Re min. en MPa.

31	1	JOINT TORIQUE PISTON	NBR
30	1	JOINT BAGUE PISTON	Néoprène
29	1	VIS CONTACT Vis à tête cylindrique large fendue ISO 1580 – M3*10	S275 (E28)
28	1	CONTACT TOUCHE	
27	1	RESSORT de réglage point haut	60 Si Cr 7 (60SC 7)
26	1	ECROU	Al-Si10 Mg (A-S10 G)
25	1	AXE FILETE	S275 (E28)
24	1	PALIER SUPERIEUR	CW 612N (Cu- Zn39 Pb2)
23	4	VIS BRIDE Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762 – M3*10	S275 (E28)
22	1	BOITIER CONTACT ELECTRIQUE	
21	1	JOINT TORIQUE BAGUE	NBR
20	1	POUSSOIR	35 Cr Mo 4 (35 CD 4)
19	1	PISTON	35 Cr Mo 4 (35 CD 4)
18	1	BAGUE	S235 (E24)
17	1	RACCORD	Al-Si10 Mg (A-S10 G)
16	1	BRIDE	S235 (E24)
15	1	JOINT PLAT	Néoprène
14	1	PALIER INFERIEUR	CW 612N (Cu- Zn39 Pb2)
13	1	AXE POUSSÉE	S235 (E24)
12	1	JOINT TORIQUE BOUTON	NBR
11	1	RONDELLE BOUTON	S235 (E24)
10	1	ANNEAU d'Arrêt à arc-boutement	S235 (E24)
9	1	BOUTON	Al-Si10 Mg (A-S10 G)
8	1	COUVERCLE	Al-Si10 Mg (A-S10 G)
7	1	JOINT COUVERCLE	Néoprène
6	4	VIS COUVERCLE Vis à tête cylindrique fendue ISO 1207 – M3*10	S275 (E28)
5	1	AXE LEVIER	CW 612N (Cu- Zn39 Pb2)
4	1	LEVIER	FU E10 58
3	1	AXE ETRIER	S235 (E24)
2	1	ETRIER	S235 (E24)
1	1	CORPS	Al-Si10 Mg (A-S10 G)
REPERE	NBRE	DESIGNATION	MATIERE
NOMENCLATURE			





Ech : 2:1

Brevet d'Etudes Professionnelles	Session 2007	DOSSIER TECHNIQUE
EPREUVE EP2 : Dessin de Construction		
M.E.C.S.I.	Coeff. : 1	Durée : 3 h00 DT 14/14

20 2 17